

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公限

⑫ 公開特許公報(A) 昭63-205935

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup> ⑭ 出願番号 ⑮ 公開 昭和63年(1988)6月25日  
H 01 L 23/28 ⑯ 特許庁整理番号 B-6835-5F  
23/34 B-6835-5F  
審査請求 未請求 発明の部 1 (全3頁)

⑰ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置  
⑱ 特 願 昭62-37850  
⑲ 出 願 昭62(1987)2月23日  
⑳ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工  
場内  
㉑ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
㉒ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 細 書

1. 発明の名称  
放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲  
半導体素子を固着する放熱性の良いリードフ  
レームのベント部を絶縁板を介して放熱板に一体に  
取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状  
態で配設する外周リード線を覆賦する金属層を  
もつ絶縁体を、前記放熱板の一部を露出させて封止  
する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板  
付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の要約  
〔発明の目的〕  
〔産業上の利用分野〕  
本発明はトランジスタアレイもしくはダイオー  
ドアレイなどを有する放熱板付樹脂封止型半導体  
装置の改良に関する。  
〔従来の技術〕  
パワートランジスタ等の電力用半導体素子を固  
着するに当っては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以てヒートシンクと認  
識する)を利用する方式が採用されており、この  
ヒートシンクに直接半導体素子を配設する際には  
ボンディングが大きな問題となる。

この解決策の一つとして第2図に示す方式即ち  
絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するサー  
ド樹脂の採用によって、半導体素板にパワートラ  
ンジスタ等を貼り込んだ素子10をダイボンディン  
グしたリードフレーム21のベント部22とヒートシ  
ンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24  
を通常のトランスファーマールド法によって充填  
する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-180624号公報に開示されたヒ  
ートシンクと半導体素子の分離性を図るレイハ  
によって説明すると、先ずポリイミド、ポリア  
ミドならびにエポキシ等の樹脂膜フィルム25に接着  
剤26を塗布してから(図3参照)、一定寸法に定切  
化したテープ27を図3の開口に示す取付方式によ  
ってマウントする。このテープ27は導取リール28な  
らびに引取リール28に巻き取られ、正側のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円板とボンタ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトライアック等によつて電源は基板の底面からの導通が必要な場合にはテープ22にその導通層によるメタライズ配線や金属層の附付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱伝導性と電気絶縁性を両立させるには難航があった。と雖うのはリードフレームのベンド部22とヒートシンク23間の隙間を肉入で熱伝導性を確保しようとする。この隙間に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪点を生じるので、両者間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭地層物からなるテープを折用しているが、高熱伝導性が不十分で熱入ると熱抵抗が悪く、従つてパワーが大きくなると熱伝導性の素子の組立には悪点がある。

本発明は、上記悪点を克服する最適な絶縁密封剤防止型半導体装置を提供することを目指す。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベンドに必要な半導体素子などの電子回路部品を取付してからこのベンドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して両方、密着通気密封で封止することによって、熱伝導性に優れかつオン抵抗の少ない密着封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベンドとヒートシンク

ク間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる密着封止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術に説明した第2図の密着封止型半導体装置(5000Ωの半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて格別な差を示し、その優位性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術と重複する点も併せて示すが、新番号を付して説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベンド部2に搭載する半導体素子3の構造に応じてこのリードフレーム1の型も適宜変更されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では電圧に依つてデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半田等々を折用して半導体素子3をベンド部2に実装する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外装リード配を金属層55によって接続して電気的導通を成す。ここで、

このリードフレームの材質としては制ししくは銅合金を使用することを推奨しておく。この銅系リードフレームを適用しているのは、その製造時には、酸化防止に充分留意して金属層55によるボンディング工程に支障なをよう、又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所定肉する厚さの面を備えたヒートシンク8を用意し、その一部にペースト層9を被着し、ここにセラミック板6を設けて一体化し、更にこのセラミック板6に矢張りペースト等の接着層7を塗って、ここに前述の通気半導体素子3を収めた無もしくは銅合金製のリードフレームベンド部2を配設して合体する。

このセラミック板6は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約1000Ωとし、材質としてはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、AlN、SiC、ならびにSiC等採用できる。尚、セラミック板6の一体化に因つては石炭地層物から入れてガラス接着剤も使用可である。次に、トランスフォーマーモールド金型に

この型型体を入れて、ヒートシンク8の一方、平坦な面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率  $\lambda = 50 \sim 100 \times 10^{-4}$  cal/co sec であるとする高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

(発明の効果)

このように本発明に係る放熱伝導樹脂封止型半導体装置ではその適用材料に熱伝導性が優れたリードフレームや封止樹脂を用いるのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベンド部部にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高電力のパワーモジュールを製造したものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱伝導樹脂封止型半導体装置の構造を示す断面図、図2図は従来の装置の断面図、図3図イ〜ハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 弁護士 井上 一 男

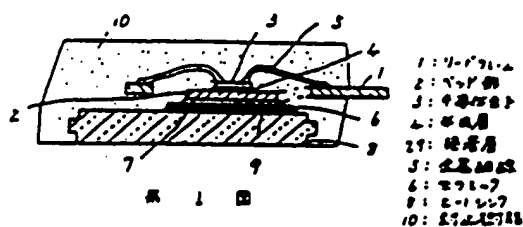


図 1 図



図 2 図

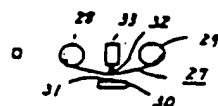


図 3 図

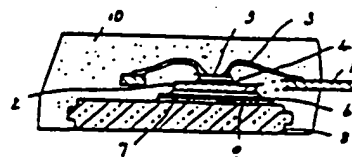
JP 363205935 A  
AUG 1988

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH .  
HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP  
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987  
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO  
(51) Int. Cl. H01L23/28, H01L23/34

**PURPOSE:** To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

**CONSTITUTION:** A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公限

③ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑫ Int. Cl.

H 01 L 23/28  
23/34

記別記号

庁内整理番号

B-6835-5F  
B-6835-5F

⑬ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑮ 特 願 昭62-37850

⑯ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑰ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

# 明 題 要

## 1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

半導体素子を収容する放熱性の良いリードフレームのベッド型を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外周リード線を接続する金属細線をしつ縫立体を、前記放熱板の一部を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

## 3. 発明の具体的な説明

(発明の目的)

(従来の技術)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを収める放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を収めるに当たっては熱容量が大きくかつ放熱性に富ん

だヒートシンク(放熱板を以てヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはボンディングが大きな問題となる。

この解決策の1つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を具備するモールド樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を過り込んだ素子10をダイボンディングしたリードフレーム11のベッド部12とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をしつ列止樹脂層14を通常のトランスファーモールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開第 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図る図1イハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂面フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定量化したテープ27を図3図ロに示す取付方式によってマウントする。このテープ27は導取リール29ならびに供給リール28に巻取られ、正確のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円盤をボンチ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のように半導体素子の底面からの導通が必要な場合にはテープ22に予め高導電によるメタライズ処理や金属膜の貼付によって電極を設け、ここにこれらの面子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱伝導性と電気絶縁性を両立させるには限界があった。とまうのはリードフレームのベンド部22とヒートシンク31の界面を肉入で高熱伝導性を確保しようとする。このために充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は有機絶縁物からなるテープを粘着しているが、高熱伝導性が不十分で熱えると熱抵抗が悪く、従ってパワーが大きくなると熱伝導が大きい半導体素子の組立には悪影響がある。

本発明は、上記諸点を克服する最適な高熱伝導性封止型半導体装置を提供することを目指す。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベンドに必要な半導体素子などの電子部品部品を取付してからこのベンドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して両方端、両端通リ絶縁で封止することによって、熱伝導性に優れたかつオン抵抗の少ない絶縁封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベンドとヒートシ

ンク間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる絶縁封止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術欄に説明した第2図の絶縁封止型半導体装置(5.0mmの半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて格段の低減を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術欄と重複する記載は都合上あるが、新番号を付して説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベンド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も適宜変更されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では普通に比べてデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半導体素子3をペーストして半導体素子3をベンド部2に実装する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外周リード配を金属膜5によって形成して電気的導通を確保。ここで、

このリードフレームの材質としては制ししくは銅合金を使用することを強調しておく。この銅系リードフレームを適用しているのは、その製造時には、酸化防止に充分密着して金属膜5によるボンディング工程に支障を来さず、又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所定方向の平均な面を備えたヒートシンク8を用意し、その一面にペースト層9を被着し、ここにセラミック板6を設けて一体化し、更にこのセラミック板6に矢張りペースト等の接着剤7を塗布して、ここに前述の通り半導体素子3を密着した製もしくは銅合金製のリードフレームベンド部2を配位して合体する。

このセラミック板は0.8mm程度に形成し、半導体素子3の大きさが6×6mm程度なら約10mm角とし、材質としてはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiC、SiC、ならびにSiC等何れも適用できる。尚、セラミック板6の一体化にあつては有機接着剤にかえてガラス接着剤の使用も可である。次に、トランスファーマールド成型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド被膜10によって封止する。

この断面としては熱伝導率  $\lambda = 60 \sim 100 \times 10^{-4}$  cal/cm sec であるが、高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

(発明の効果)

このように本発明に係る放熱板付絶縁封止型半導体装置ではその適用材料に熱放散性が優れたリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド面にセラミックを介在させて熱放散の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱板付絶縁封止型半導体装置の組立を示す断面図、図2図は従来の装置の断面図、図3図イ〜ハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 力野才 井 上 一 男

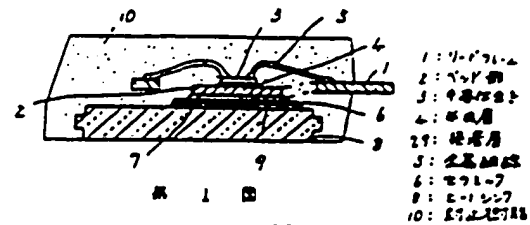


図 1 図

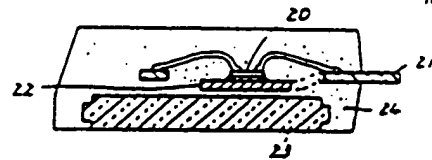


図 2 図



図 3 図